

SO 01.1 - PPO Nový Svět

SO 01.1.1a – Zemní val (terénní úprava LB)

SO 01.1.1b – Ochranná hráz u rybníka

Posouzení průsaků vody ochrannou hrází

Úvod

Tento stavební objekt je rozdělen na části:

SO 01.1.1a – Zemní val (terénní úprava LB) a

SO 01.1.1b – Ochranná hráz u rybníka.

Tyto dva objekty na sebe přímo navazují.

SO 01.1.1a je navržen jako terénní úprava s návrhem zemního tělesa, které zabrání zpětnému vzduť povodňových průtoků z Moravy do zastavěného území města Olomouc.

SO 01.1.1b je navržen jako vodní dílo a jedná se o ochrannou hráz.

1. TECHNICKÉ ŘEŠENÍ

1.1 Podklady

- Základní údaje zadávací dokumentace k veřejné zakázce zadané v zadávacím řízení dle zákona č.137/2006 Sb., o veřejných zakázkách, ve znění pozdějších předpisů (dále jen „zákon“), §21 odst.1 písm.
- Studie proveditelnosti, Sweco v r. 2013
- Uzemní studie - Holický les
- Podrobné geodetické zaměření, ValMez geo s.r.o., 2019
- Podrobný inženýrsko-geologický a geofyzikální průzkum G-Consult, spol. s r.o., 2019

1.2 Popis technického řešení objektu

SO 01.1.1a - Zemní val (terénní úprava LB)

Celková délka zemního valu je 1 838,90 m a jeho výška při návrhu na průtok $Q=650 \text{ m}^3/\text{s}$ s převýšením 0,5 m je cca 1 až 2,2 m u navázání na ochrannou hráz SO 01.1.1b.

Val je navržen jako zemní homogenní s minimální šířkou v koruně 10 m. Vzhledem k lepšímu začlenění do krajiny jsou sklony svahů proměnlivé - 1:6 – 1:39. V místě současné deponie zeminy, kterou zemní val prochází, je navrženo značné navýšení zemního valu z důvodu uložení velkých přebytků zeminy z ostatních SO. Zde dosahuje výška koruny lokálně nad okolním terénem až 7 m. Maximální šířka valu v patě je 135 m, v koruně 10 m. Tvar je znázorněn v příčných řezech zemním valem. Začátek valu je napojen na horní úroveň železničního spodku drážního tělesa trati „II. Železniční koridor Česká Třebová-Olomouc-Prerov“. Při navázání je provedeno rozšíření tělesa valu, z důvodu prodloužení průsakové dráhy. Konec zemního valu je navázáním na těleso nové ochranné hráze u rybníka SO 01.1.1b.

Val bude na povrchu ohumusován v tl. min. 0,15 m, zatravněn, a místně osázen dřevinami. Na koruně valu se na části navrhuje provedení obslužné komunikace pro pojezd mechanizace a údržbu valu, jedná se o část valu mezi ulicí Přichystalova a Šlechtitelů. V lokalitě Holického lesa bude koruna valu zpevněna pouze ohumusováním o osetím vhodnou travní směsí.

SO 01.1.1b – Ochranná hráz u rybníka

Ochranná hráz je navržena jako pokračování terénní úpravy SO 01.1.1a.

Celková délka ochranné hráze je 110,30 m a její výška při návrhu na průtok $Q = 650 \text{ m}^3/\text{s}$ (navazuje na PPO města Olomouc, II. etapu) s převýšením 0,5 m je cca 2,2 až 3,9 m u navázání na drážní těleso.

Ochranná hráz je navržena jako zemní homogenní s minimální šířkou v koruně 4 m. Vzhledem k lepšímu začlenění do krajiny jsou svahy proměnlivé - sklon 1:3 – 1:20. Maximální šířka valu v patě je 41 m, v koruně 20 m v místě navázání na drážní těleso. Začátek hráze je pokračování terénní úpravy SO 01.1.1a v řezu č. 75 a konec je navázáním na horní úroveň železničního spodku drážního tělesa trati „Olomouc-Nezamyslice“. Při navázání je provedeno rozšíření tělesa hráze, z důvodu prodloužení průsakové dráhy a lepší obslužnosti správce. V celé délce hráze bude podloží těsněno podzemní jílo-cementovou clonou z důvodu prodloužení průsakové dráhy podloží.

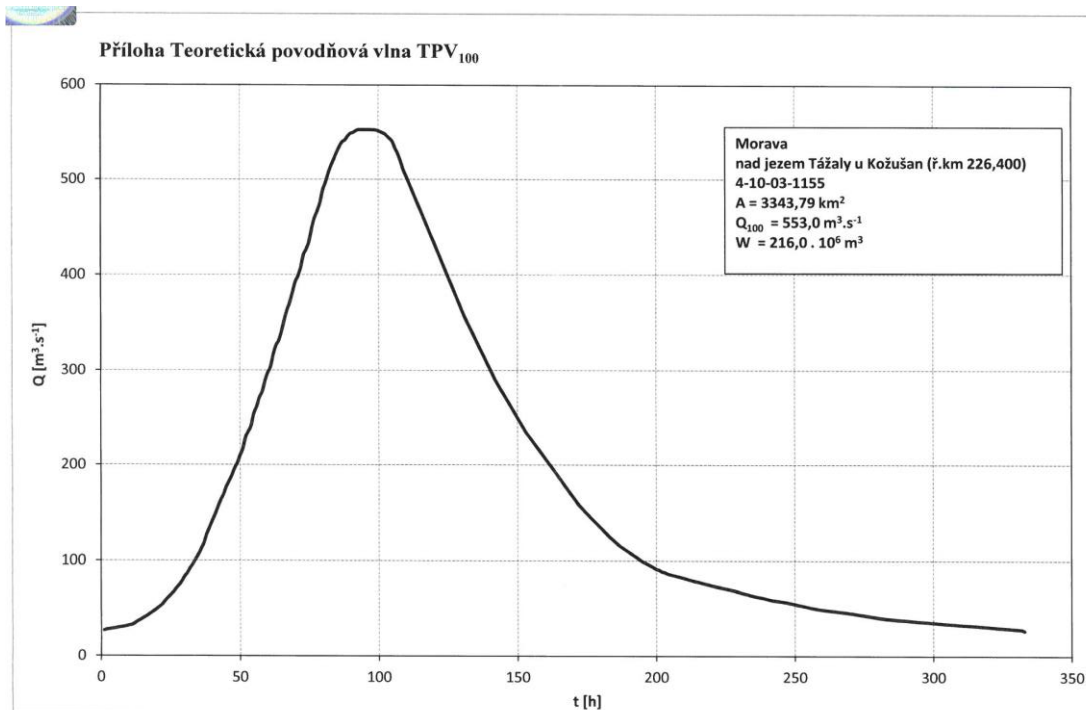
2. VÝSLEDKY VÝPOČTŮ

2.1 Použité programy

Průsaky tělesem a podloží hrází byly posouzeny s ohledem na jejich konstrukční řešení a geologické poměry v podloží hrází.

2.2 Podklady pro výpočet průsaků

Pro výpočet byl k dispozici průběh povodňové vlny.



Stoupnutí hladiny na maximální úroveň je za cca 95 hodin a pokles na běžný průtok za cca 8,5 dne. Zatížení hráze hladinou vody uvažujeme v délce cca 80 hod.

Charakteristické hodnoty použity pro výpočty byly převzety z podkladů:

V lokalitě navrhované hráze byl proveden geologický a geofyzikální průzkum podloží. Byly zde provedeny sondy vrtané SV1, SV3, SV4, SV6 a SV7 a dále se zde nachází historické sondy č. 430560, 667917, 667916, 649929 a 707256.

Geologická charakteristika:

schematicky:

do 0.3 – 0.6 m ornice, humózní hlína,

do 0.7 – 1.3 m GT1f, fluviální jíl písčitý, lokálně jíl se střední plasticitou, třída F4 CS, F6 CI, tuhý – pevný,

do 4.3 – 6.7 m GT3f, fluviální štěrk s příměsí jemnozrnné zeminy, třída G3 G-F, časté hlinitopísčité čočky tříd F2 CG, G5 GC, středně ulehlý až ulehlý,

GT2f, fluviální písek, neprůběžná vrstva – vložky v segmentu nebo na povrchu GT3f, mocnosti 0.9 – 2.0 m, třída S3 S-F, S2 SP středně ulehlý,

povrch od 4.3 – 6.7 m (do 9.0 - 10.0 m báze realizovaných vrtů) GT1m, marinní jíl s vysokou plasticitou, tř. F8 CH tuhý (těsně po hranici konzistence pevné).

Hydrogeologická charakteristika:					
vrt	SV-1	SV-3	SV-4	SV-6	SV-7
NH mp.t.	3.5	3.1	2.2	1.8	1.6
UH mp.t.	3.6	3.1	2.1	1.7	1.9
Hydrodynamické testování zvodně:					
SV-1: čerpací zkouška: $k_f = 1.4 \cdot 10^{-3} \text{ (m.s}^{-1}\text{)}$ $T = 6.3 \cdot 10^{-3} \text{ (m}^2\text{.s}^{-1}\text{)}$					
stoupací zkouška: $k_f = 5.1 \cdot 10^{-3} \text{ (m.s}^{-1}\text{)}$ $T = 2.2 \cdot 10^{-2} \text{ (m}^2\text{.s}^{-1}\text{)}$					
SV-6: čerpací zkouška: $k_f = 1.0 \cdot 10^{-3} \text{ (m.s}^{-1}\text{)}$ $T = 3.9 \cdot 10^{-3} \text{ (m}^2\text{.s}^{-1}\text{)}$					
stoupací zkouška: $k_f = 2.1 \cdot 10^{-3} \text{ (m.s}^{-1}\text{)}$ $T = 8.0 \cdot 10^{-3} \text{ (m}^2\text{.s}^{-1}\text{)}$					
- propustnost prostředí: silně propustné, třída propustnosti II.					
- v případě povodňových stavů bude vlivem zvýšeného hydrostatického tlaku docházet k ovlivnění prostředí vně valu.					
- mocnost izolační jílovité vrstvy je v prostoru projektované hráze proměnlivá, nízká, místy zcela chybí.					

2.2 Výsledky výpočtů

Výsledky jsou uvedeny pro charakteristické profily hráze v nejméně příznivých úsecích a časové období s vlivem na celkový režim průsaků, průsaky tělesem a podložím hráze jednotlivých úseků byly posouzeny na řezech:

SO 01.1.1b – Ochranná hráz u rybníka

- PF 79, km 1,925 hráze

V úseku byly zjištěny geologické poměry :

Hloubka[m]	Stratigrafie	Popis
0 - 0.30	Kvartér	navážka hlinitý humózní hnědá
0.30 - 2	Kvartér	navážka hlinitý štěrkový světlá hnědá příměs: cihly valouny
2 - 2.40	Kvartér	jíl písčitý rezavá hnědá šedá
2.40 - 4	Kvartér	štěrk písčitý opracovaný max.velikost částic 8 cm rezavá hnědá
4 - 6	Kvartér	štěrk písčitý jílovitý opracovaný max.velikost částic 6 cm šedá hnědá
6 - 6.50	Kvartér	písek hnědá šedá, štěrk opracovaný max.velikost částic 4 cm
6.50 - 8.30	Kvartér	štěrk opracovaný max.velikost částic 8 cm rezavá hnědá šedá
8.30 - 8.40	Báden	jíl plastický tuhý hnědá, valouny max.velikost částic 2 cm
8.40 - 10	Báden	jíl vápnitý plastický pevný tmavá šedá zelená

Pro posouzení průsaků tělesem a podložím hrázového tělesa jsou rozhodující především vlastnosti zemín nacházejících se v podloží hráze. Je možné předpokládat, že po zhutnění zemín v samotné hrázi budou

1 Příčný profil hráze


$$L=28,25 \text{ m}$$

H=0,90 m

Hloubka vody v podloží hráze 207,20 mn.m.

Průměrná rychlost proudění vody v podloží hráze

$$v = k \cdot I = 0.0000708 \text{ m.s}^{-1}$$

Celkový čas pro dosažení vzdušní paty hráze je cca 110 hod. Během průběhu povodňové vlny průsaky nedosáhnou vzdušní patu hráze. Návrh je vyhovující.

SO 01.1.1a ZEMNÍ VAL

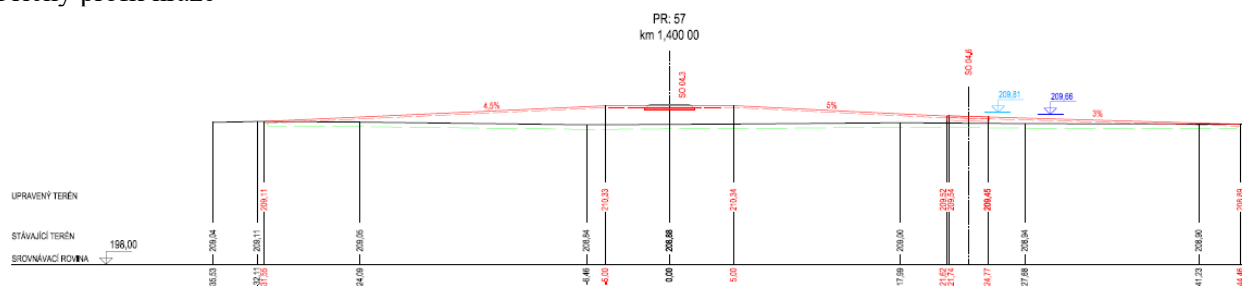
- PF 57, km 1,400 hráze

V úseku byly zjištěny geologické poměry :

Hloubka[m]	Stratigrafie	Popis
0 - 0.60	Kvartér	hlinitý humózní hlína hnědá, tuhá, pevná
0.6 – 1,1	Kvartér	jíl písčitý fluviální, tmavě hnědý, konzistence tuhá
1,1 – 1,3	Kvartér	jíl písčitý rezavá hnědá šedá
1,3 – 3,5	Kvartér	šterk špatně zrněný: fluviální hnědošedý, zrna šterku do 5cm, max.velikost částic 8 -12 cm, středně uhlý
3,5 – 5,5	Kvartér	Písek špatně zrněný: fluviální hnědý, zrna šterku do 3cm, max.velikost částic 5 cm, středně uhlý
5,5 - 6.70	Kvartér	štrk jílovitý: fluviální zelenohnědý, max.velikost částic 5-10 cm, středně uhlý

Pro posouzení průsaků tělesem a podloží hrázového tělesa jsou rozhodující především vlastnosti zemín nacházejících se v podloží hráze. Je možné předpokládat, že po zhutnění zemín v samotné hrázi budou průsaky tělesem hráze minimální (koeficient propustnosti min. $k=1 \cdot 10^{-5} \text{ m.s}^{-1}$), během povodňové vlny depresní křivka nedosáhne vzdušní patu hráze.

Příčný profil hráze



Výpočet rychlosti proudění vody podloží hráze:

Pro posouzení jsou použity tyto charakteristické hodnoty

$L=58,5$ m

$H=0,70$ m

Hloubka vody v podloží hráze 207,20 mn.m.

Průměrná rychlost proudění vody v podloží hráze

$v = k \cdot I = 0.00000448 \text{ m.s}^{-1}$

Celkový čas pro dosažení vzdušní paty hráze je cca 3628 hod. Během průběhu povodňové vlny průsaky nedosáhnou vzdušní paty hráze. Návrh je vyhovující.

Závěr

Na základě výpočtů průsaků je možná konstatace, že návrh hráze je vyhovující.